

BEST AVAILABLE COPY

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 802 795

(21) N° d'enregistrement national :
00 16789

(51) Int Cl⁷ : A 61 B 5/103

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21.12.00.

(71) Demandeur(s) : MARIANI VIRGINIO — IT.

(30) Priorité : 23.12.99 IT MI99A002692.

(72) Inventeur(s) : MARIANI VIRGINIO.

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.06.01 Bulletin 01/26.

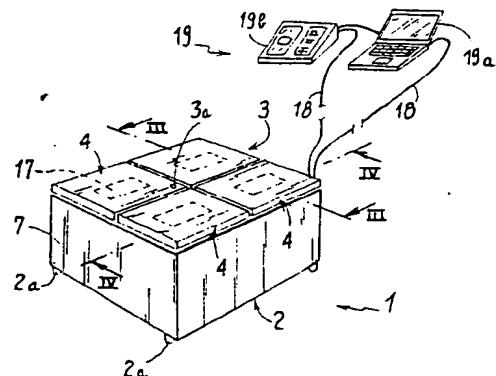
(73) Titulaire(s) :

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.

(74) Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORIOT.

(54) DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE LA POSTURE DU CORPS.

(57) On prévoit un dispositif de contrôle de la posture du corps, dans lequel une unité de base (2) comporte à sa partie supérieure une surface d'appui (3) sur laquelle sont réalisés les contrôles de posture, divisée en une pluralité de zones d'appui (4) contiguës les unes aux autres, et comprenant des organes de déplacement destinés à varier sur commande la position réciproque d'au moins une partie des zones d'appui (4). De préférence l'unité de base comporte aussi des capteurs (17) susceptibles de détecter les poids reposant sur les zones d'appui (4) et reliés à des moyens de contrôle et de commande (19) destinés à intervenir sur les organes de déplacement en proportion des signaux des capteurs.



FR 2 802 795 - A1



DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE LA POSTURE DU CORPS

L'invention concerne un dispositif de contrôle de la posture du corps, dont on prévoit l'utilisation en posturologie et en kinésiologie.

5 Comme on le sait, la posturologie est une discipline ayant pour objet la posture ou position du corps humain, c'est-à-dire sa position habituelle déterminée par l'appareil squelettique et par l'action des muscles qui s'opposent à la force de gravité
10 contrôlée par l'encéphale et par la moelle épinière. Par contre la kinésiologie ou cinésiologie est une discipline qui a pour objet l'activité motrice de l'homme soit pour des raisons thérapeutiques soit pour des raisons de sport. Ces disciplines demandent toutes
15 les deux des contrôles soigneux également anthropométriques des patients, contrôles qui ont lieu à l'aide de dispositifs arrangés exprès.

Un exemple typique de ces dispositifs est représenté par les soi-disant estrades ou plates-formes
20 stabilimétriques qui par des capteurs différents en correspondance de la surface d'appui établissent les caractéristiques et les possibles anomalies de la position droite du corps et les oscillation de cette dernière.

25 Les dispositifs en question peuvent être même très sophistiqués, dans certains cas jusqu'à offrir la possibilité de détecter point par point comment le poids d'une personne est distribué et par conséquent toutes les anomalies à corriger.

30 Bien que ces dispositifs soient satisfaisants en ce qui concerne la précision des détections, un de leurs inconvénients consiste en ce qu'ils aident d'une façon limitée le travail du personnel médical pour la détermination exacte des corrections à apporter à la
35 posture des patients.

En effet, les données détectées par les capteurs indiquent la localisation et les valeurs des déséquilibres et le degré d'importance des corrections à exécuter, mais non les modalités de mise en œuvre de 5 ces corrections.

Lors des corrections il faut procéder par tentatives, par exemple en plaçant des cales différentes sous un pied de la personne ou en tout cas des supports localisés modifiant la posture d'une 10 personne.

Ceci est dû au fait que l'appareil squelettique et le système musculaire varient d'une personne à une autre et que par conséquence les réponses aux modifications ou corrections apportées ne peuvent pas 15 être définies de manière exacte à priori.

On peut effectuer un nombre élevé de recherches de la position optimale, en tenant compte aussi du fait qu'il existe nombreuses possibilités d'intervention. Par exemple ces interventions peuvent concerner la 20 hauteur de chaque zone d'appui d'un pied, la localisation exacte de cette zone, son inclinaison, et ainsi de suite.

La conséquence de cette situation est donc une recherche laborieuse de l'intervention la plus 25 efficace: on effectue chaque fois les corrections et on contrôle ensuite chaque fois les résultats.

Il existe ainsi un certain risque de solutions non optimales ou de corrections partiellement approximatives.

30 En résumé, les lacunes de la technique actuelle sont importantes soit du point de vue des procédés d'examen qui sont laborieux et absorbants, soit du point de vue des interventions effectuées, qui peuvent même être partiellement imprécises.

35 D'autre part il existe encore le problème

technique irrésolu de réaliser un dispositif en mesure non seulement de détecter la position qu'une personne prend habituellement ou comment son poids est distribué sur les pieds, mais également en mesure de mettre en 5 évidence d'une façon précise et fiable les interventions de correction visant à rétablir des positions optimales, en tenant compte des diversités d'une personne à une autre.

10 L'objectif technique de l'invention est de résoudre ledit problème technique.

Dans le cadre de cet objectif technique, la présente invention a pour but important de concevoir un dispositif pouvant être employé pour la détection et les indications de correction d'une grande partie des 15 anomalies de posture.

Un autre but important est de mettre à la disposition un dispositif simple et employable facilement par les opérateurs du secteur.

20 L'objectif technique mentionné et les buts proposés sont atteints par un dispositif pour le contrôle de la posture du corps, comprenant une unité de base définissant à sa partie supérieure une surface d'appui sur laquelle sont réalisés les contrôles de posture, caractérisé en ce que ladite surface d'appui 25 est divisée en une pluralité de zones d'appui contiguës les unes aux autres, et en ce que dans ladite unité de base on prévoit des organes de déplacement destinés à varier sur commande la position réciproque d'au moins une partie desdites zones d'appui.

30 On va maintenant donner ci-après, à titre d'exemple, la description d'une forme préférée d'exécution d'un dispositif, illustrée sur les dessins annexés, dans lesquels:

35 - la figure 1 montre en perspective le dispositif dans son ensemble, vu de l'extérieur;

- la figure 2 montre l'unité de base du dispositif de la figure 1, en vue partiellement éclatée;

5 - la figure 3 illustre l'unité de base en élévation et en coupe suivant la ligne III-III de la figure 1;

- la figure 4 illustre l'unité de base en élévation et en coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 1;

10 - la figure 5 montre une portion de l'unité de base mettant en évidence en perspective un capteur de la charge appliquée; et

15 - la figure 6 reproduit en position isolée les organes de déplacement destinés à la variation de la hauteur des secteurs d'appui de l'unité de base.

En se référant auxdites figures, le dispositif est indiqué généralement par le numéro de référence 1. Il comporte une unité de base 2 définissant à sa partie supérieure une surface d'appui 3 sur laquelle sont 20 effectués les contrôles de posture.

25 L'unité de base présente sa surface d'appui 3 divisée en une pluralité de zones d'appui 4 contiguës les unes aux autres, et en outre elle présente des organes de déplacement 5 destinés à varier sur commande la position réciproque d'au moins une partie des zones d'appui 4.

Notamment, dans la forme d'exécution représentée sur les figures l'unité de base 2 est une plate-forme ou estrade reposant sur le sol à l'aide d'appuis 2a 30 réglables en ce qui concerne leur hauteur, et dans laquelle la surface d'appui 3 est représentée par la face supérieure de la plate-forme elle-même, mise à une certaine distance du sol ou plancher.

35 En conditions de repos l'unité de base 2 présente sa surface d'appui sensiblement plane et, pour le

contrôle de la planéité en conditions de repos, l'unité de base 2 est munie d'un détecteur à bulle 3a, visible sur la surface d'appui 3.

L'espace entre la surface d'appui 3 et le sol 5 forme une chambre ou compartiment 2b à l'intérieur de l'unité de base 2 logeant lesdits organes de déplacement 5.

Le compartiment 2b est fermé du côté du sol par une tablette de fond 6 et aux côtés latéraux par des 10 panneaux 7 amovibles appliqués par exemple par encastrement.

Les zones d'appui 4 définissent dans leur ensemble, dans la forme d'exécution préférée et illustrée, la surface d'appui 3 et elles sont disposées 15 en échiquier ou matrice, d'une façon apte à présenter des lignes de séparation transversales les unes aux autres. Plus en détail, on prévoit quatre zones d'appui 4 sensiblement carrées et définissant deux lignes de séparation croisées perpendiculairement.

20 On prévoit que chaque zone 4 puisse se déplacer de la position de repos, coplanaire des autres zones, en effectuant soit des mouvements de montée ou de descente soit des mouvement de rotation suivant des inclinaisons différentes par rapport aux zones 25 adjacentes, en vue de définir dans l'ensemble une surface d'appui 3 qui en conditions de travail prenne les conformations les plus variées.

On prévoit en outre que les zones individuelles aient des dimensions assez réduites de manière à 30 engager chacune un portion d'un pied du patient et de manière à s'adapter, par lesdits mouvements, au meilleur appui pour ladite zone de pied.

Lors de la forme d'exécution illustrée on a choisi une réalisation simplifiée dans laquelle les 35 zones 4 sont associées, de manière opérationnelle, par

paires et chaque paire est destinée au support d'un pied: les deux zones 4 de chaque paire sont alignées et sont susceptibles d'engagement sélectif par le talon ou par l'avant-pied.

5 Lors de la forme d'exécution illustrée les déplacements aussi sont simplifiés, étant donné que les zones de ladite paire sont mobiles en accord entre elles par rapport aux zones de l'autre paire (figures 2 et 3).

10 Dans ce but, au-dessous des zones de support 4 on prévoit une première et une deuxième plaques porteuses 8 et 9, disposées côte à côte et chacune supportant deux zones d'appui 4 alignées.

La première plaque porteuse 8 est mobile en sens vertical sous l'action des organes de déplacement 5 mentionnés ci-dessus, alors que la deuxième plaque porteuse 9 est fixe et repose sur des montants 10 s'étendant jusqu'à la tablette de fond 6. La deuxième plaque porteuse 9 peut être fixe en considération du fait que la position relative est celle déterminante et par conséquent elle exploite le mouvement de l'autre plaque.

Les organes de déplacement 5 destinés au déplacement de la première plaque porteuse 8 comportent plusieurs éléments. Notamment, dans le cas simplifié illustré ici, ils comportent un vérin électromécanique 11 irréversible et à deux sens de rotation et des guidages en forme de colonnes 12.

Le vérin électromécanique 11, connu en soi, 30 comporte un moteur électrique 11a qui, par l'intermédiaire d'une vis sans fin, met en rotation un engrenage.

Ce dernier, à son tour, met en rotation, par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique appropriée, 35 une vis de manoeuvre 13 s'étendant verticalement et au

centre par rapport à la première plaque porteuse 8.

La vis de manoeuvre 13 se déplace en sens vertical sur commande du vérin électromécanique 11 et elle est engagée à sa partie supérieure à un disque 14 5 soutenant au centre la première plaque porteuse 8.

Le groupe formé du vérin électromécanique 11 et de la vis de manoeuvre 13 est soutenu par un bloc 15 en engagement avec la tablette de fond 6. Les guidages en forme de colonnes 12 sont mis aux côtés du bloc 15 et 10 assurent la planéité de la première plaque porteuse 8.

En général, la solution technique illustrée peut assurer des déplacements de la plaque porteuse 8 d'environ un millimètre toutes les trois secondes.

Dans d'autres solutions techniques non 15 simplifiées il peut s'avérer que les organes de déplacement agissent, avec leurs éléments électromécaniques respectifs, sur chaque zone d'appui 4 séparément.

En outre, on peut avantageusement prévoir, en 20 correspondance de chaque zone d'appui 4, des articulations et des mécanismes, par exemple à came, autorisant l'inclinaison de chaque zone d'appui 4 à volonté.

Pour déplacer vers le haut et également incliner 25 individuellement chaque zone d'appui 4 on peut même avoir recours à plusieurs éléments électromécaniques disposés aux bords de chaque zone et agissant indépendamment les uns des autres.

En se référant maintenant encore une fois à la 30 solution technique illustrée, on souligne que la position en hauteur de la plaque porteuse 8 est contrôlée par un potentiomètre à fil 16 tendu entre la plaque et le bloc 15.

Par lesdits organes de déplacement 5 et le 35 potentiomètre à fil 16 on peut obtenir une précision de

l'ordre d'un dixième de millimètre.

Une autre caractéristique du dispositif est la présence dans ce dernier, au-dessous de la surface d'appui 3, de capteurs 17 destinés à détecter les poids 5 reposant sur la surface d'appui 3.

Les capteurs 17 peuvent être d'un type quelconque et détecter point par point les poids appliqués ou donner la valeur totale du poids reposant sur chaque zone d'appui 4.

10 Dans le premier cas il faut que les capteurs 17 soient minces et au-dessus de la surface 3, ou au-dessous d'une couche flexible de la surface, dans le deuxième cas les capteurs 17 peuvent être au-dessous d'éléments rigides.

15 Dans le cas représenté les capteurs 17 sont destinés à détecter le poids total reposant sur chacune des zones d'appui 4 et ils sont indiqués schématiquement aux figures 1 et 2.

Sur la figure 5, notamment, on a au contraire mis 20 en évidence en détail que chaque capteur 17 est une cellule de charge 17a, par exemple du type appelé décentré ("off center"), c'est-à-dire insensible à la position de la charge par rapport à la cellule.

La structure du dispositif 1 en correspondance de 25 chaque cellule de charge 17a est la suivante, en se référant aux figures 3 et 5.

Chaque cellule de charge est vissée d'une part, à 30 sa partie inférieure, à une plaque porteuse 8 ou 9 et, d'autre part, à sa partie supérieure, à une zone d'appui 4. Cette dernière est formée d'une planche rigide 4a ayant aux bords des bandes 4b non de support et essentiellement non au contact d'une plaque porteuse 8 ou 9.

Les capteurs 17, de quelque façon qu'ils soient 35 réalisés, sont reliés par des câbles 18 à des moyens de

contrôle et de commande 19 destinés à intervenir sur les organes de déplacement 11 en proportion des signaux des capteurs 17.

Les moyens de contrôle et commande 19 sont 5 principalement de type électronique et dans le cas illustré comportent un ordinateur 19a destiné à traiter et afficher les données reçues des capteurs, et une unité de commande 19b destinée à intervenir sur les organes de déplacement 11.

10 Il peut se produire que l'unité de commande 19b soit commandée manuellement en fonction de ce que l'ordinateur 19a a affiché, ou bien que l'ordinateur 19a soit directement relié à l'unité de commande 19b et qu'il actionne automatiquement cette dernière suivant 15 un programme prédéterminé, toujours en fonction des données envoyées par les capteurs.

Évidemment l'ordinateur 19a et l'unité de commande 19b peuvent être réunis à former un seul groupe de commande.

20 Il faut souligner que l'ordinateur 19 est prévu destiné à visualiser non seulement les poids reposant point par point ou dans leur ensemble sur chaque zone d'appui 4, mais également le poids total sur chaque pied, la différence des poids, et le poids total sur 25 les deux pieds.

Il est important que le point barycentrique des poids reposant au total sur la surface d'appui 3 soit également mis en évidence.

Étant donné que pour les petits mouvements du 30 corps les données varient sans interruption et que la circulation de données a lieu en temps réel, il est préférable de fournir, à intervalles de temps par exemple d'une seconde, la valeur moyenne des détections pendant ledit temps.

35 Le fonctionnement du dispositif, décrit ci-dessus

en ce qui concerne sa structure, est le suivant.

La personne à contrôler est disposée sur la surface d'appui 3 qui est exactement plane et horizontale, c'est-à-dire avec ses petits pieds 2a bien 5 réglés et la première plaque porteuse 8, mobile, disposée exactement côté à côté de la deuxième plaque porteuse, fixe.

Ensuite un pied de la personne est placé en correspondance de la première plaque porteuse 8 et 10 l'autre sur la deuxième plaque porteuse 9.

En outre, chaque pied est mis en place de manière que son talon repose sur une zone d'appui 4 et son avant-pied sur une autre zone d'appui 4. La référence choisie est la malléole qui est disposée exactement à 15 cheval sur les deux zones d'appui.

Une fois que l'exacte position a été localisée, on peut arranger sur la surface d'appui 3 un repère mobile, de telle sorte que la position puisse éventuellement être retrouvée rapidement.

20 Après cela, on détecte toute les données en correspondance des moyens de contrôle et de commande 19, notamment la présence éventuelle de poids essentiellement non répartis 50% sur le talon et sur l'avant-pied de chaque pied, et non répartis 50% entre 25 les deux pieds, et également une position erronée du point barycentrique.

30 C'est sur la base de ces détections qu'on intervient, sur commande manuelle ou automatiquement, sur les organes de déplacement 5, en modifiant graduellement les positions des zones d'appui 4.

Le déplacement des zones d'appui, en ce qui concerne la hauteur ou également l'inclinaison angulaire, modifie immédiatement la répartition des poids, détectée constamment.

35 On continue les déplacements jusqu'à quand on

atteint expérimentalement la distribution exacte des poids sur chaque pied et entre les deux pieds.

Les valeurs de déplacement des zones d'appui 4 permettant la réalisation de ladite situation optimale 5 sont également les valeurs des corrections à apporter à la posture de la personne contrôlée, par exemple par des chaussures spéciales ayant des semelles ou semelles internes d'épaisseurs calibrées.

Le dispositif 1 met en oeuvre aussi un procédé 10 automatisé pour le contrôle de la posture du corps.

Dans ce procédé on prévoit les étapes de travail suivantes.

D'abord il faut arranger une unité de base 2 comprenant une pluralité de zones d'appui 4 contiguës 15 les unes aux autres et munies de capteurs 17 destinés à détecter les poids reposant sur chaque zone 4 d'appui.

Ensuite il faut effectuer des déplacements de la position réciproque des zones d'appui 4 jusqu'à quand 20 on a essentiellement atteint une répartition optimale prédéterminée des poids sur lesdites zones.

Enfin, on utilise les valeurs des déplacements apportés en tant qu'indication des valeurs des corrections de posture à exécuter.

Le dispositif atteint des avantages importants.

25 En effet le dispositif 1 non seulement permet de détecter de manière exacte toutes les données nécessaires pour connaître exactement quelle est la posture d'une personne, mais il permet également de voir concrètement quels sont les effets des variations 30 d'appui sur la même personne. Il ne faut plus procéder par tentatives dans les corrections de posture et les indications sur les corrections à apporter sont atteintes rapidement et facilement, et d'une façon très précise.

35 Le dispositif conçu est aussi très versatile

parce qu'il peut être réalisé dans une grande variété de formes d'exécution, dont quelques-unes, par exemple celle illustrée, offrent une grande simplicité et utilité pratique.

5 On souligne que le dispositif est utile et avantageux même en l'absence desdits capteurs, étant donné que plusieurs contrôles de posturologie et cinésiologie ne demandent, pour être exécutés, que des appuis altérés par rapport au plan et n'ont pas besoin
10 de contrôles sur la distribution du poids.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de contrôle de la posture du corps, comprenant une unité de base (2) définissant à sa partie supérieure une surface d'appui (3) sur laquelle 5 sont réalisés les contrôles de posture, caractérisé en ce que ladite surface d'appui (3) est divisée en une pluralité de zones d'appui (4) contiguës les unes aux autres, et en ce que dans ladite unité de base (2) on prévoit des organes de déplacement (5) destinés à 10 varier sur commande la position réciproque d'au moins une partie desdites zones d'appui (4).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites zones d'appui (4) sont arrangées en échiquier d'une façon apte à définir des lignes de 15 séparation disposées transversalement les unes aux autres.
3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel en prévoit quatre zones d'appui (4) définissant des lignes de séparation réciproquement 20 perpendiculaires.
4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites zones d'appui (4) sont associées par paires, chaque paire de zone étant prévue pour le soutien d'un pied et dans chaque paire étant prévues 25 deux zones d'appui (4) susceptibles d'être engagées sélectivement par le talon ou l'avant-pied.
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel lesdites zones d'appui (4) de chacune desdites paires sont mobiles en accord entre elles.
- 30 6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdites zones d'appui (4) sont mobiles en sens sensiblement vertical et parallèlement les unes aux autres, en position de travail.
7. Dispositif selon la revendication 6, dans 35 lequel lesdites zones d'appui (4) sont mobiles

également en sens angulaire, d'une façon apte à prendre des positions inclinées transversalement entre elles.

8. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ladite unité de base (2) comporte des capteurs 5 (17) destinés à détecter le poids reposant au total sur lesdites zones d'appui (4).

9. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel lesdits capteurs (17) sont destinés à détecter le poids reposant sur chacune desdites zones d'appui 10 (4).

10. Dispositif selon la revendication 8, dans lequel chacune desdites zones d'appui (4) comporte une planche (4a) montée sur une cellule de charge (17a).

11. Dispositif selon la revendication 8, dans 15 lequel lesdits capteurs (17) sont reliés à des moyens de contrôle et de commande (19) destinés à intervenir sur lesdits organes de déplacement (5) en proportion des signaux desdits capteurs (17).

12. Dispositif selon la revendication 1, dans 20 lequel on prévoit des moyens de contrôle et de commande (19) de type électronique destinés à intervenir sur lesdits organes de déplacement.

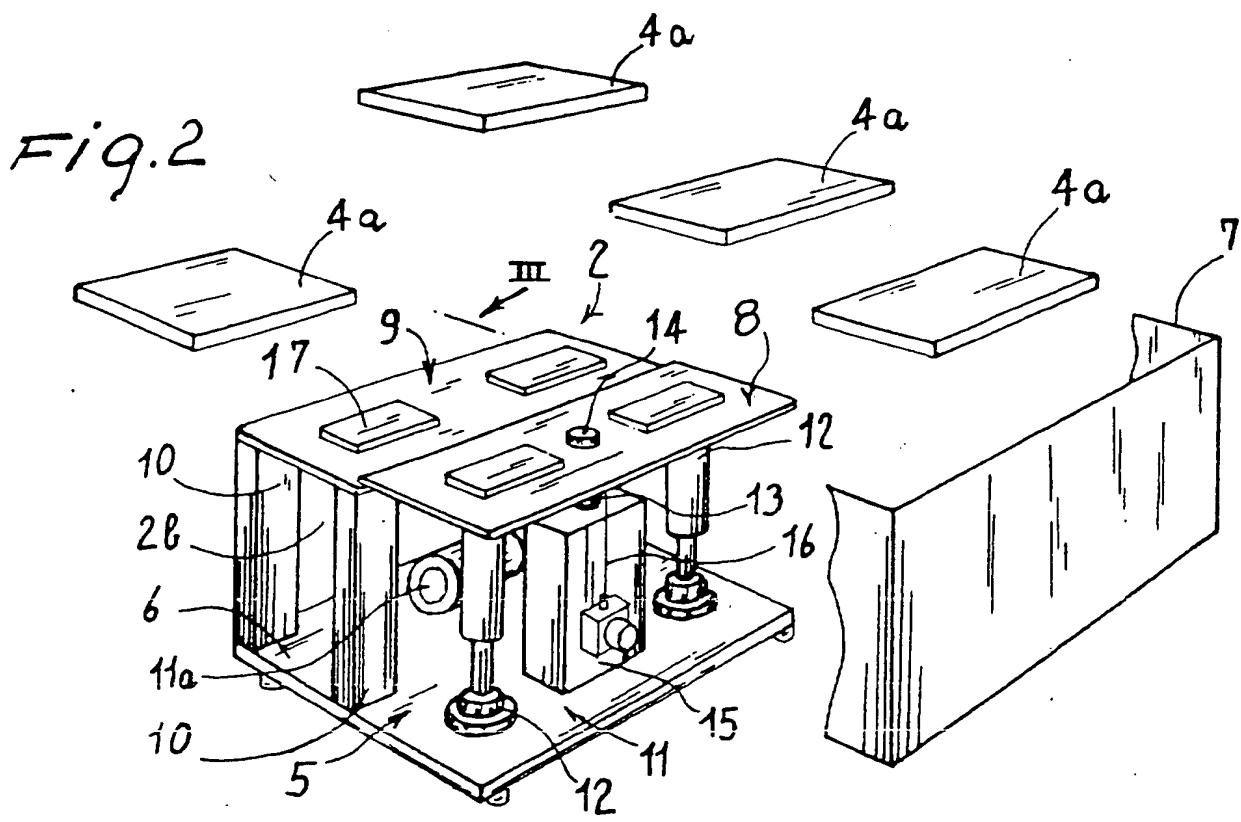
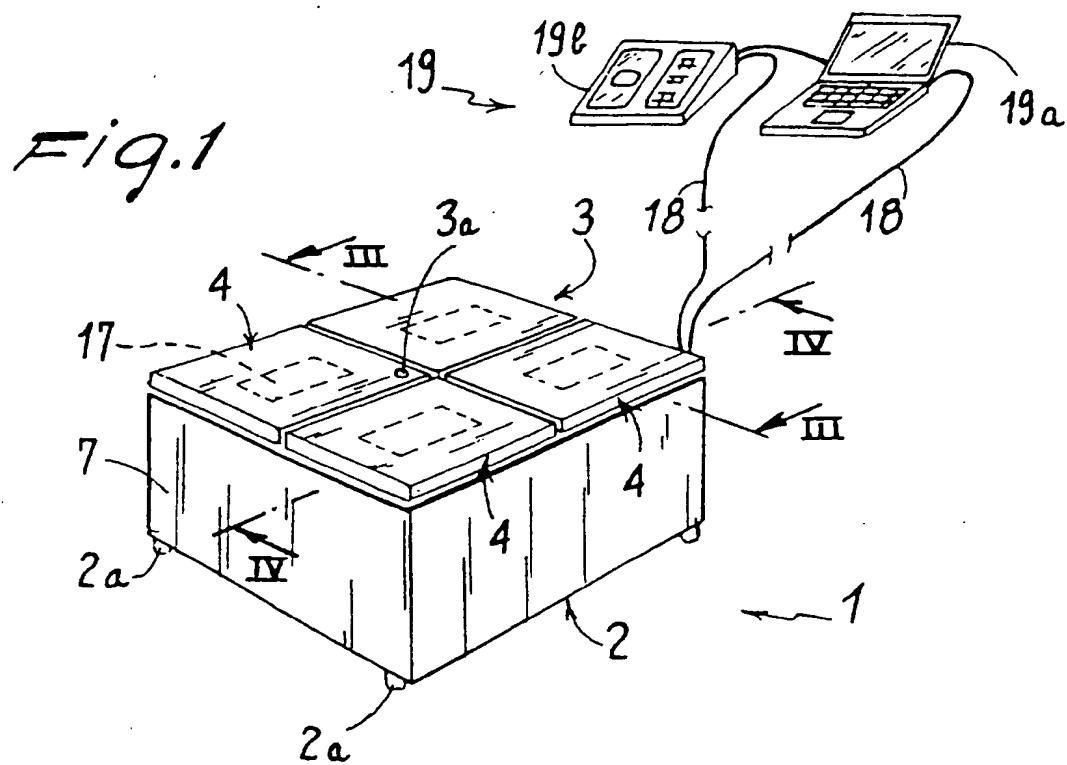
13. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits organes de déplacement (5) comportent au 25 moins un vérin électromécanique (11) irréversible et à deux sens de rotation.

14. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel pour le contrôle de la position de chacun desdits secteurs d'appui (17) on prévoit au moins un 30 potentiomètre à fil (16).

15. Procédé de contrôle de la posture du corps, caractérisé en ce qu'il consiste à arranger une unité de base comportant une pluralité de zones d'appui contiguës les unes aux autres et munies de capteurs 35 destinés à détecter les poids reposant sur chaque zone

- 15 -

d'appui; à opérer des déplacements de la position réciproque desdites zones d'appui jusqu'à quand on atteint essentiellement une répartition prédéterminée de poids sur lesdites zones d'appui; et à utiliser les 5 valeurs des déplacements apportés en tant qu'indication des valeurs des corrections de posture à exécuter.



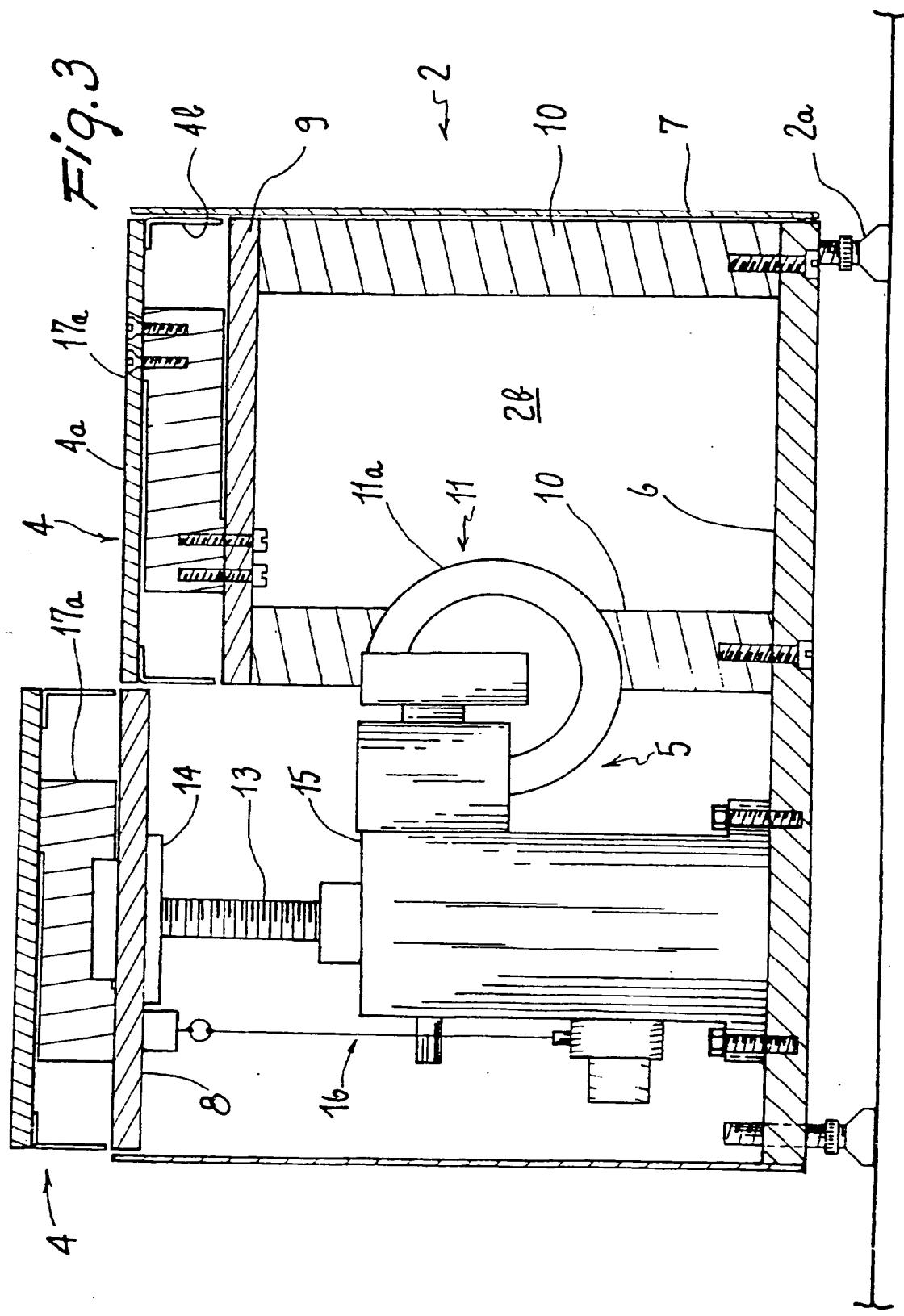
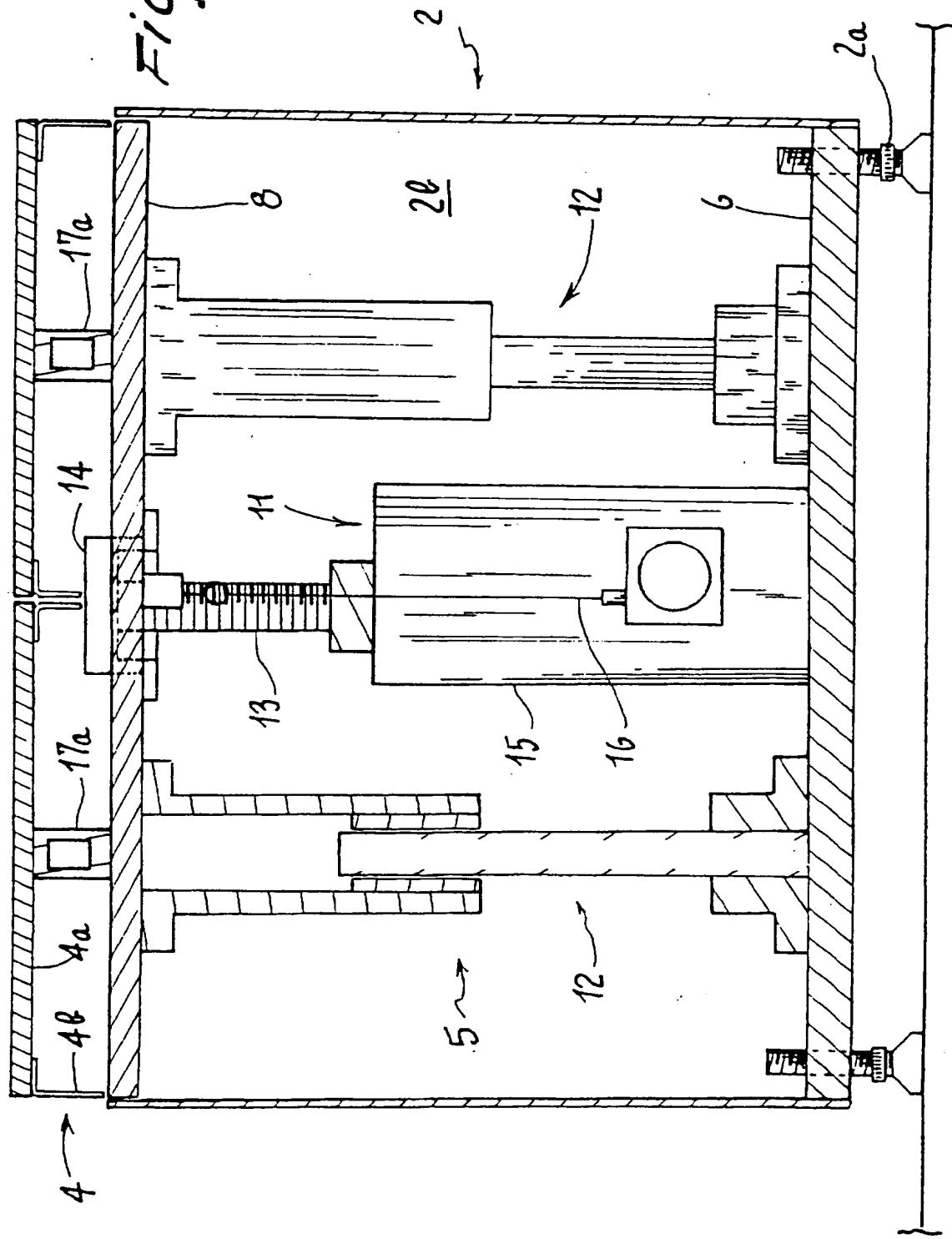
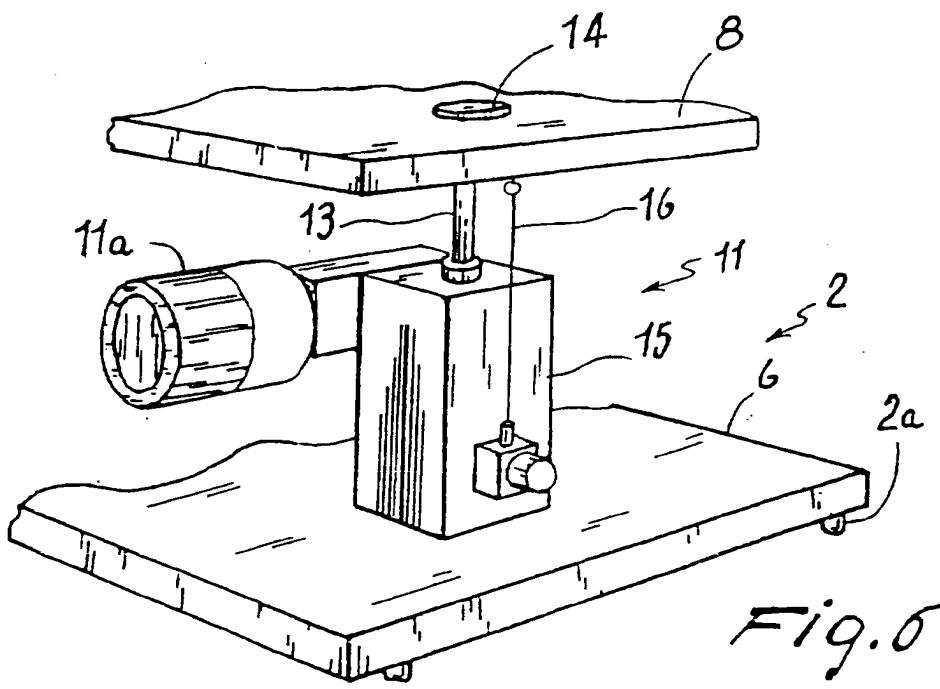
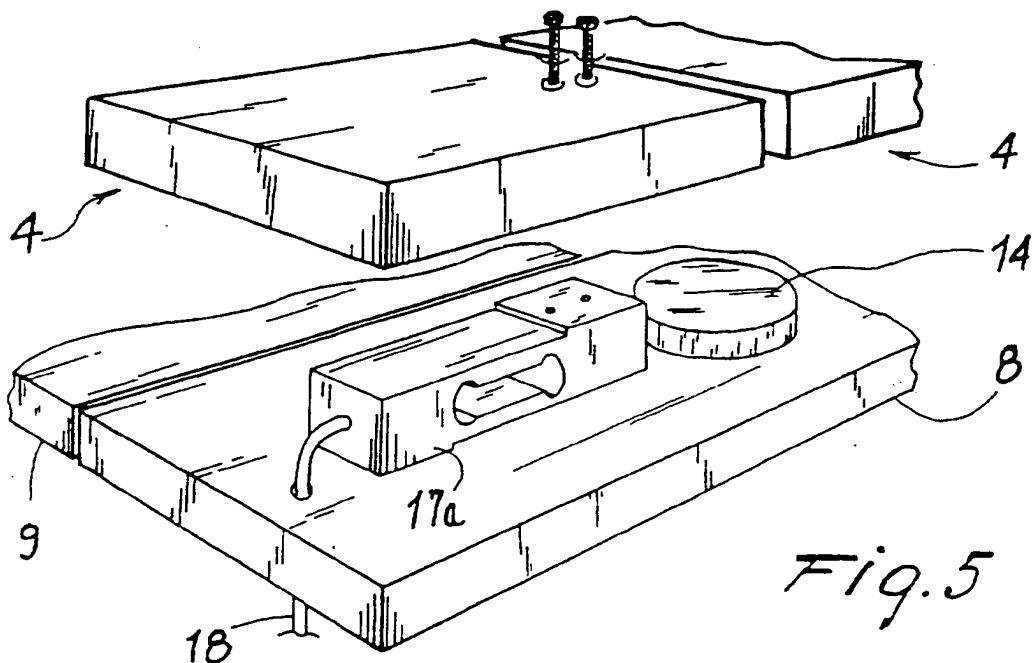


Fig. 4





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

